

# GRAPES Light を用いた共通テスト対策の指導法の研究

愛媛県立今治北高等学校大三島分校 佐々木豊

## 1 はじめに

本校は1年生27名、2年生36名、3年生34名の合計97名からなる、大三島にある小規模校である。県立学校で全国募集をしている学校の1つであり、昨年度から多くの生徒が大三島分校に入学し、楽しい高校生活を送っている。

この学校では数学の教員は2名配属されている。1年次生から各教科において1クラス2つに分かれて習熟度別の講座編成を行っている。定期考査後に再編成することもあるが、若干名であるので授業の内容が変わることはない。2年次生・3年次生においては、類型選択における選択授業を実施しているので習熟度別の講座編成は行われていない。

私は昨年度からこの学校に赴任し、2年生の担任をさせていただいている。この学年の生徒は、国公立大学を希望する生徒も多く、講座編成をすることで高い目標を持って授業に取り組んでいる。その一方で中学校までの学力がなかなか身に付いていない生徒もいるのが現状であり、基礎・基本の定着を目標に頑張っている生徒もいる。習熟度の低い講座では教科担当以外にも支援員の教員が配属されており、一人一人に丁寧かつ細やかなアドバイスをできている状態である。

現在私は3年生において、進学を目指す講座の担当をしている。基礎・基本の定着はある程度は身につけている状況であるものの、応用になると解き方が分からなくなる等、厳しい状態である生徒も少なからず存在している。特に図形認識を苦手とする生徒が多く、2次関数や三角比を苦手としている生徒がいる状態である。

さらに、現在は共通テストの対策を実施しているが、文章読解などが苦手な生徒もいるので、対策方法を日々研究している状態である。

今年度から愛媛県は一人1台端末が全生徒に配布され、授業で活用するようになってきている。数学の授業でもどのようにして活用しているか現在も検討中である。

共通テストに出てくる関数ソフトを利用した問題も出るようになったので、今回はGRAPESを利用してみた。幸いにも最近になって、GRAPESがアプリでなく、ブラウザで操作をすることができるようになった。アプリをダウンロードする手間もなくなり、気軽に生徒が触れることができる環境ができた。

GRAPESを生徒たちが活用するという体験をするための手順を教員側が説明し、今後の指導法を確立

させようと思い、この主題を設定した。

## 2 研究の目標

- (1) 教員がGRAPES Lightの利用法・活用法を研究し、生徒たちが円滑にアプリを操作できるように指導法を考える。
- (2) 共通テストで活用できる問題を選定し、今年度から実施される共通テストに関する問題を解き、GRAPES Lightを用いて問題解決に導く力を養うように指導する。

## 3 研究の方法及び内容

- (1) 実際に生徒がパソコン上で操作してみる。  
今回利用するGRAPES Lightはアプリ版のGRAPESとほぼ同じ性能であったため、まずは操作の流れを丁寧に説明した。キーボード操作が苦手な生徒が多く、不慣れな場面が多かった。特に関数入力の際に、指数入力などはショートカットキーを覚えなくてはいけないので、はじめは画面上でマウス操作もしなければならぬなど操作方法に困惑する生徒もいた。しかしタブレット画面でも入力可能であるので、全部の操作をタッチ画面ですることができるので、入力が容易になった点はメリットである。  
関数の色変更などもタッチ操作で簡単に入力することができた。(本来はキーボード操作の経験も今後のIT環境利用のためにも思ったが、スマートフォンが流行している中では致し方なかったと感じる。)これにより、簡単な操作に関しては1回覚えるとすぐ使えるようになった。

- (2) 実際に共通テスト関連問題をGRAPES Lightを使って考えてみる。  
今回は、1年生の2次関数から共通テスト対策の問題に取り組んでみることにした。問題の図がGRAPES Lightと同じものである。生徒たちに実際に関数を入力させ、値を入力したり動かしたりしてグラフの変化について考えさせた。問題とは別に、コンピューターソフトの仕組みなどを理解するのがねらいである。  
 $a$  の値を変えるとグラフの形が変化するところは全員が納得できたようであるが、 $k$  の値を変えると軸や頂点の変化等で驚く生徒が多かった。実際に問題を解く際はグラフが動くことはな

いが, GRAPES Lightを利用することでその変化を見ることができるのが面白いところである。

(ii)を解く際にもイメージでGRAPES Lightを利用することはいいが, 解く過程をこのソフトで考えることができないことに気付く生徒もいた。実際には軸と  $0 < x < 2$  の境界線から条件式を作り出すので, 生徒たちは解くのに困惑したようであった。

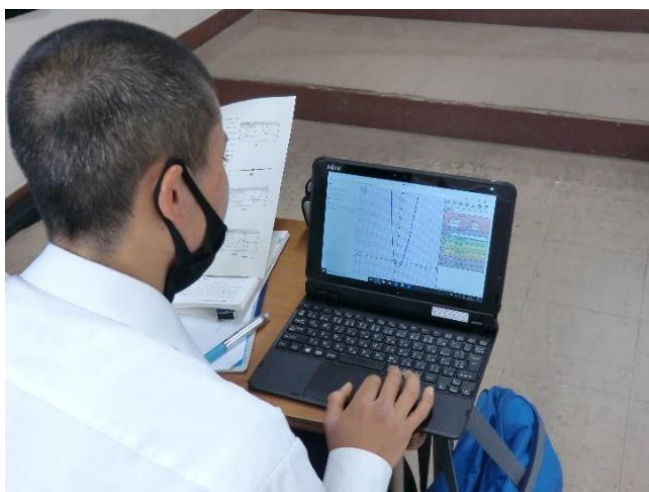
#### 4 研究の成果と課題

今回の研究では, ICTに関する授業研究を実施した。一人1台端末を学校外でも有効的に活用するため, GRAPES Lightを使用した。少しでも生徒たちにこのようなソフトがあると宣伝し, 活用してくれることを期待している。実際に家で利用している生徒も少なからずいるが, まだ半年経った今でも家で端末を利用するケースが少ない。課題などを利用して積極的に活用するようになればよいかを検討している。

また今回の取組は, 共通テストに掲載されているソフトウェアをイメージしてもらったためだけのものであり, 実際に解く際は数学的な考え方をを用いるものである。生徒の意見で「GRAPESのソフトを使わなくても分かる」との回答があった。参考程度の説明でとどめておき, 他の問題を解くなどの時間にあてたほうがいいのかもかもしれないと感じた。イメージが湧きづらいときなど, 限られた状況の中で使うのが望ましいと感じる。

2年生において現在, 媒介変数表示を図でイメージする授業も実施している。3年生では微分・積分の単元で, 関数で表せないグラフを扱うことになるので, その際にGRAPESを利用しようと考えている。今後の研究ではさらなるGRAPESの利用方法について研究していこうと思う。

#### 生徒が一人1台端末を利用している風景



#### 今回取り組んだ問題

$a, k$  は定数とする。関数  $f(x) = a(x+k)(x-3k)$  について,  $y=f(x)$  のグラフをコンピュータのグラフ表示ソフトウェアを用いて表示させる。このソフトウェアでは,  $a, k$  の値を画面上の  に入力すると, その値に応じたグラフが図1のように表示される。

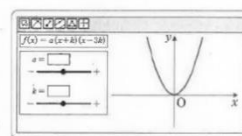


図1

さらに,  の下には,  $a, k$  の値を動かすことができるスライダーと呼ばれるものが図2のように表示されている。スライダーのボタン●を左に動かすと値が減少し, 右に動かすと値が増加するようになっており, 値の変化に応じて関数のグラフが画面上で変化する仕組みになっている。最初に  $a, k$  をある値に定めたところ, 図1のように, 原点を頂点とする下に凸の放物線が表示された。



図2

(i) 図1の状態から  $a, k$  のうちいずれか一方のみを動かしたところ, 図3のように2点  $(-1, 0), (3, 0)$  を通る下に凸の放物線が表示された。このときの●の動かし方について適するものを, 次の1~4のうちから1つ選べ。

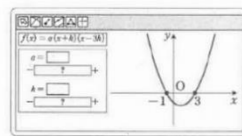


図3

- 1  $a$  の●を右に動かす。
- 2  $a$  の●を左に動かす。
- 3  $k$  の●を右に動かす。
- 4  $k$  の●を左に動かす。

(ii) 図1の状態から,  $a, k$  の値を変化させると, 図4のように, グラフの軸が  $y$  軸より左にあり,  $x$  軸の負の部分と,  $x$  軸の  $0 < x < 2$  の部分でそれぞれ交わる上に凸の放物線が表示された。このとき,  $k$  のとり得る値の範囲を求めよ。

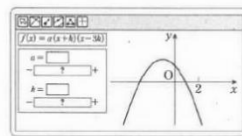


図4

#### 参考

- GRAPES-light Web版  
<https://grapes-light.app>
- 2020年度ベネッセ総合学力テスト高校1年生1月 (Benesse)